

**ANALISIS KELUHAN OTOT DENGAN METODE *NORDIC BODY MAP*  
DAN *HAND AND ARM RISK ASSESSMENT METHOD* DI INDUSTRI  
KRIYA ROTAN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan  
Teknik Industri Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**YASSII PEMULA GUSEFI**

**D 600 170 085**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS KELUHAN OTOT DENGAN METODE NORDIC BODY MAP  
DAN HAND AND ARM RISK ASSESSMENT METHOD DI INDUSTRI  
KRIYA ROTAN**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh :

**YASSII PEMULA GUSFI**

**D 600 170 085**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



**Dr. Indah Pratiwi, S.T, M.T.**

**NIK. 705**

**HALAMAN PENGESAHAN**

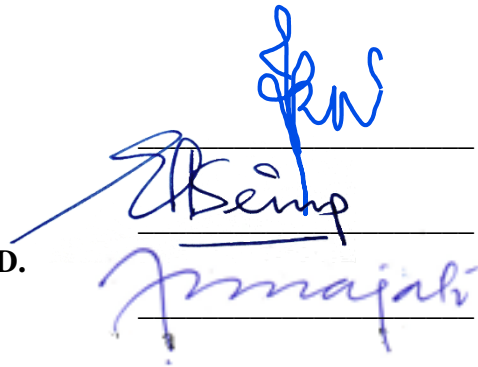
**ANALISIS KELUHAN OTOT DENGAN METODE *NORDIC BODY MAP*  
DAN HAND AND ARM RISK ASSESSMENT METHOD DI INDUSTRI  
KRIYA ROTAN**

**Oleh:  
YASSII PEMULA GUSFI  
D600170085**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada 26 Juni 2021  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

- 1. Dr. Ir. Indah Pratiwi, S.T., M.T  
(Ketua Dewan Penguji)**
- 2. Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.  
(Anggota I Dewan Penguji)**
- 3. Munajat Tri Nugroho, S.T., M.T., Ph.D.  
(Anggota II Dewan Penguji)**



Dekan Fakultas Teknik,



**Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIK. 682**


## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis untuk diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan diatas, maka saya akan mempertanggungjawabkan sepenuhnya.

Pekanbaru, 8 Juni 2021

Penulis



Yassij Pemula Gusfi

# **ANALISIS KELUHAN OTOT DENGAN METODE *NORDIC BODY MAP* DAN *HAND AND ARM RISK ASSESSMENT METHOD* DI INDUSTRI KRIYA ROTAN**

## **Abstrak**

Aktivitas manual dan durasi kerja tinggi pekerja kriya rotan menyebabkan keluhan otot atau MSDs. Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi keluhan otot, mengetahui apakah terdapat hubungan antara faktor individu (umur, lama kerja, indeks massa tubuh (IMT), dan kebiasaan olahraga) terhadap keluhan otot, menilai risiko pada 4 stasiun kerja, dan memberi usulan perbaikan pada pengrajin Sentra Rotan Rumbai, Pekanbaru. Metode yang digunakan adalah NBM dan HARM. 32 sampel responden diberi kuesioner NBM untuk evaluasi segmen tubuh dengan keluhan otot. 4 pekerja menjadi objek metode HARM dengan mengamati video bekerja dan mengisi skor durasi kerja, pengerahan tenaga, postur kerja, dan penggolongan risiko berdasarkan lembar kerja HARM. Hasil analisis adalah 59% responden memiliki keluhan otot ringan, 41% keluhan otot sedang. Umur, lama kerja, kebiasaan olahraga mempengaruhi keluhan otot pekerja. IMT tidak mempengaruhi keluhan otot pekerja. Pekerja di stasiun kerja penganyaman dan finishing memiliki peningkatan risiko keluhan lengan, leher, atau bahu bagi sebagian karyawan. Pekerja di stasiun kerja pengampelasan dan pembuatan rangka berisiko tinggi mengalami keluhan lengan, leher, bahu. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu menyediakan fasilitas kerja ergonomis, mengikutsertakan UKM pada kegiatan K3, menjadwalkan kegiatan perenggangan sebelum dan sesudah bekerja.

Kata kunci: *musculoskeletal disorders, Nordic Body Map, Hand and Arm Risk Assessment Method*

## **Abstract**

*Manual activity and work duration in rattan crafting cause MSDs. The purpose of study was identifying MSDs complaints, find whether there is a relationship between age, work experience, body mass index (BMI), and exercise habits to MSD complaints, assess risk at 4 work stations, propose improvements for craftsmen Sentra Rattan Rumbai. The methods used are NBM and HARM. 32 respondents were given the NBM questionnaire to evaluate body segments with MSDs complaints. 4 workers was assessed with HARM, by watching task videos, filling work duration score, exertion, work posture, and risk classification based on the worksheet. As results, 59% of respondents had mild MSDs, 41% had moderate MSDs. Age, work duration, exercise habits have a significant relationship with MSD complaints. BMI does not have a significant relationship with MSDs complaints. As HARM analysis result, workers in weaving and finishing stations have an increased risk of arm, neck, or shoulder complaints about some employees. Workers in sanding and frame-making workstations have high risk of experiencing arm, neck, and shoulder complaints. The improvements suggestion are providing ergonomic work facilities, involving SMEs in HSE, schedule stretching before and after work.*

*Keywords: musculoskeletal disorders, Nordic Body Map, Hand and Arm Risk Assessment Method*

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

*Musculoskeletal Disorder* (MSDs) atau keluhan otot adalah rusaknya sistem muskuloskeletal yang terakumulasi menjadi penyebab terjadinya kelainan karena trauma repetitif sehingga menimbulkan keluhan rasa sakit pada otot (Sofyan dan Amir, 2019). Sistem muskuloskeletal terdiri dari tendon, otot, fascia, tulang, bursa, sendi dan jaringan yang menggerakkan tubuh dan mempertahankan bentuknya. (Alricsson, 2012). MSDs merupakan kategori terbesar penyakit akibat kerja di Amerika, negara-negara Nordik, dan Jepang (Punnett dan Wegman, 2004). MSDs umumnya dinilai berdasarkan keluhan rasa sakit yang dilaporkan pekerja (Colombini dan Occhipinti, 2016). Postur yang tidak wajar, lama dan berulang dan beban berlebih yang mungkin terjadi pada saat bekerja menjadi pemicu kelainan ini (Sargeant, dkk., 2014). Faktor individu (usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, kekuatan fisik dan ukuran tubuh) juga dapat menjadi penyebab keluhan otot skeletal (Tarwaka dan Bakri, 2016). Ketidakpuasan kerja, stres saat bekerja, dan tekanan waktu merupakan faktor psikososial paling besar yang berhubungan dengan WMSDs (Hossain dkk., 2018). Keluhan otot skeletal lumrahnya mulai terasa saat umur 35 tahun dan terus meningkat seiring bertambahnya usia karena kekuatan dan ketahanan otot yang menurun (Tarwaka dan Bakri, 2016).

Tingginya aktivitas tangan-lengan, pengulangan, dan durasi kerja panjang pada seluruh stasiun kerja dalam proses pengolahan kriya rotan secara manual menyebabkan terjadinya MSDs (Luan dkk., 2018). Metode kerja yang buruk menyebabkan kerugian fisik dan mental juga pada sisi ekonomi (Torghabeh, Hosseinian dan Ressang, 2013). Ergonomi memiliki peran penting dalam mencegah MSDs (Li dan Buckle, 2004). Perlu identifikasi risiko keluhan otot yang bukan hanya berkontribusi mereduksi risiko MSDs namun juga untuk meningkatkan produktivitas industri seni kriya (Ayub dan Shah, 2018). Penilaian postur kerja dan identifikasi berbagai faktor risiko MSDs bermanfaat untuk mengembangkan dan menerapkan intervensi ergonomic di tempat kerja (Qutubuddin, Hebbal dan Kumar, 2013) sebagai tindakan yang konservatif, tidak invasif, dan hemat biaya (Kim, Chun dan Hong, 2013). Analisis sikap tubuh saat bekerja penting dilakukan dalam pencegahan risiko beban biomekanika berlebih (Cremasco dkk., 2019).

Gambar 1 merupakan contoh postur ekstrem pada stasiun kerja pembuatan rangka, penganyaman, pengampelasan, dan *finishing*.



Gambar 1. Contoh Postur Ekstrem Pada 4 Stasiun Kerja

Penelitian terkait permasalahan keluhan muskuloskeletal dan penilaian risiko ergonomi telah dilakukan oleh Tiara Adhitama (2020) menggunakan metode *Job Strain Index* (JSI) dan Muscle Fatigue Assessment (MFA), diperoleh aktivitas dengan risiko tinggi yaitu pencetakan upper tangan kanan dan pemasangan sol tangan kanan. Hasil penelitian menggunakan metode MFA diperoleh bagian tubuh berisiko tinggi sampai sangat tinggi adalah punggung, leher dan tangan kanan. Pratiwi, Afifuddin dan Djunaidi, Suranto (2018) menggunakan *Manual Task Risk Assessment* (ManTRA) dan NBM pada pembuatan mie sohun. Hasilnya bahu kanan dan pergelangan tangan kiri memiliki keluhan sangat sakit dan stasiun kerja pencetakan memiliki risiko muskuloskeletal tertinggi, sedangkan risiko terendah pada stasiun kerja pemerasan sari aren. Darsini, Ardianto dan Lestari (2019) menggunakan metode REBA dan *Nordic Body Map* (NBM), hasilnya 30 responden di unit kerja penganyaman mengalami keluhan pada punggung, leher, pergelangan tangan, dan kaki. Analisis REBA menunjukkan level risiko sedang hingga tinggi. Ayub dan Shah (2018) dengan metode QEC (*quick exposure checklist*), RULA (*rapid upper limb assessment*) scores dan NBM pada manufaktur sepatu dan garmen di Pakistan. Pekerja berpengalaman menunjukkan lebih banyak kemungkinan MSDs, 33 pekerja merasakan sakit di tubuh bagian atas dan 5 pekerja merasa sakit di bagian bawah tubuh yang diverifikasi QEC dan lembar skor RULA. Purba dan Lestari (2017) dengan metode REBA dan analisis statistik *Chi-square* dan regresi logistic ganda pada proses pengangkutan karung beras. Diperoleh hasil bahwa faktor usia dan masa kerja berhubungan signifikan dengan MSDs, sedangkan IMT, kebiasaan merokok, lama kerja, tidak berhubungan. Faktor beban angkutan paling berpengaruh terhadap MSDs. Kattang (2018) menggunakan metode uji korelasi *Spearman* pada 96 pengrajin gerabah. Diketahui bahwa terdapat hubungan antara masa kerja dan beban kerja dengan keluhan MSDs.

Istilah MSDs merujuk pada cedera atau rasa sakit di bagian tubuh yang berbeda yang terlibat saat bekerja. Pada konteks pekerjaan, istilah ini disebut *Work Related Musculoskeletal Disorders* (WRMSDs) (Ayub dan Shah, 2018). MSDs merupakan kategori terbesar penyakit akibat kerja di Amerika, negara-negara Nordik, dan Jepang (Punnett dan Wegman, 2004). MSDs umumnya dinilai berdasarkan keluhan rasa sakit yang dilaporkan pekerja (Colombini dan Occhipinti, 2016).

Faktor risiko dari WMSDs adalah postur tidak wajar, pekerjaan statis dan berlangsung lama, perpindahan berulang, penanganan material manual, pengerahan tenaga besar dan getaran. Di samping itu, ketidakpuasan kerja, stres saat bekerja, dan tekanan waktu merupakan faktor psikososial paling besar yang berhubungan dengan WMSDs (Hossain *dkk.*, 2018). Keluhan otot skeletal lumrahnya mulai terasa saat umur 35 tahun dan terus meningkat seiring bertambahnya usia karena kekuatan dan ketahanan otot yang menurun (Tarwaka dan Bakri, 2016).

Ergonomi memiliki peran penting dalam mencegah MSDs (Li dan Buckle, 2004). Menurut Grooten dan Johanssons (2018), *risk assessment* adalah proses identifikasi dan klasifikasi risiko, dilakukan sebagai pencegahan WRMSDs karena faktor risiko ergonomi merupakan elemen yang tidak terpisahkan dengan permasalahan kerja (Torghabeh, Hosseinian dan Ressang, 2013). Langkah ini adalah awal untuk menyusun tindakan pencegahan dan menghentikan permasalahan “*unfit workers*” (Douwes dan De Kraker, 2012). Penilaian postur kerja dan identifikasi berbagai faktor risiko MSDs bermanfaat untuk mengembangkan dan menerapkan intervensi ergonomic di tempat kerja (Qutubuddin, Hebbal dan Kumar, 2013) sebagai tindakan yang konservatif, tidak invasif, dan hemat biaya (Kim, Chun dan Hong, 2013).

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi keluhan MSDs yang dialami oleh pengrajin kriya rotan, mengetahui apakah terdapat hubungan antara faktor individu (umur, pengalaman kerja, indeks massa tubuh (IMT), dan kebiasaan olahraga) terhadap keluhan MSDs, melakukan penilaian risiko pada 4 stasiun kerja, dan memberi usulan perbaikan sebagai tindakan pengendalian resiko ergonomi pada pengrajin rotan pada 5 UKM di Sentra Rotan Rumbai, Pekanbaru.

## **2. METODE**

### **2.1 Waktu, Tempat, dan Objek Penelitian**



Penelitian berlokasi di sentra rotan Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru, melibatkan 5 UKM yaitu Mitra Furniture, Dona Rotan, Razat, Pakde, dan Elsindo dan 32 pekerja sebagai sampel. *Sampling* dilakukan dengan sistem *purposive sampling* dengan syarat berumur 15-64 tahun mengacu pada pengertian angkatan kerja menurut Kementerian Perdagangan Republik Indonesia (2013), memiliki pengalaman kerja minimal 1 tahun, dan sehat.

Indeks Massa Tubuh (IMT) menurut Kemenkes adalah indeks sederhana dari berat badan (BB) terhadap tinggi badan (TB) bertujuan untuk menggolongkan kelebihan berat badan dan obesitas pada orang dewasa. Interpretasi IMT mengkategorikan berat badan standar yang sama bagi laki-laki dan perempuan. IMT untuk Indonesia diukur dengan rumus:

$$IMT = BB(kg)/TB^2(\text{dalam meter}).$$

Kategori:

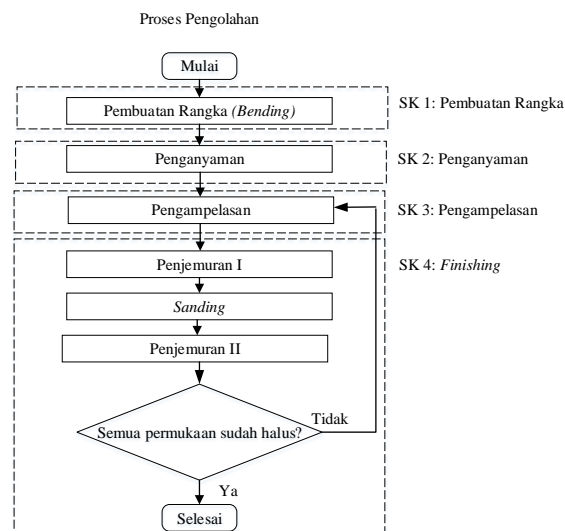
Kurus:  $< 18,5$

Normal:  $18,5 - 25,0$  Gemuk (*overweight*):  $> 25,0 - 27,0$

Obesitas:  $> 27,0$

(Direktorat P2PTM Kementerian Kesehatan, 2020)

Terdapat 4 stasiun kerja yang diamati yaitu pembuatan rangka, penganyaman, pengampelasan, dan *finishing*. Gambar 2 merupakan stasiun kerja serta aktivitas yang terdapat pada 5 UKM tersebut.



Gambar 2. Proses dan Stasiun Kerja Proses Pengolahan Rotan

## 2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *Nordic Body Map* (NBM) dan *Hand and Arm Risk Assessment Method* (HARM). Pekerja diberi kuesioner NBM sekaligus diwawancara untuk mengevaluasi segmen tubuh yang mengalami masalah muskuloskeletal (Crawford, 2007) beserta skala rasa sakit menggunakan “4 skala likert” dengan keterangan 1 (tidak sakit), 2 (agak sakit), 3 (sakit), 4 (sangat sakit). Data tersebut diolah untuk mengetahui peringkat segmen tubuh yang paling sering mengalami keluhan oleh semua pekerja.

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) adalah salah satu kuesioner ergonomik berbentuk *checklist* (Atmojo, 2020). Metode ini digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh. Pengisi kuesioner diminta memberikan tanda ada tidaknya keluhan pada segmen tubuh sesuai gambar (Kroemer, Kroemer dan Kroemer-Elbert, 2001).

Kuesioner ini berisi 28 pertanyaan dengan pilihan ganda mengenai bagian-bagian tubuh yang bergejala selama 1 tahun atau 7 hari terakhir (López-Aragón *dkk.*, 2017). Kuesioner ini telah diaplikasikan dalam cakupan profesi yang luas seperti pekerja *call center*, supir mobil, dan perawat. (Hossain *dkk.*, 2018). Dengan bantuan peta tubuh (NBM), dapat mempermudah estimasi jenis dan tingkat keluhan otot yang dialami pekerja (Tarwaka dan Bakri, 2016).

Kementerian Sosial dan Ketenagakerjaan Belanda mengembangkan HARM pada 2007-2009 untuk menilai risiko nyeri otot pada lengan, leher, atau bahu. Tugas tangan-lengan pada HARM dideskripsikan sebagai keadaan tangan dan lengan yang aktif namun kaki dan torso dalam tingkat yang lebih rendah (Douwes dan De Kraker, 2012), digunakan hanya pada pekerjaan manual dan lengan yang intensif (Grooten dan Johanssons, 2018) untuk menilai tinggi rendahnya risiko dari gejala leher atau ekstremitas atas (Douwes *dkk.*, 2014). HARM bisa digunakan pada tugas yang durasinya minimal 1 jam per hari, tenaga yang dikerahkan tidak melebihi 6 kg / 60 N per tangan (Douwes dan De Kraker, 2012), dan pada pekerja dewasa dengan umur 18-67 tahun dan disarankan menggunakan penilaian secara manual dan menerapkan HARM dari rekaman video pekerjaan agar setiap pergerakan dan postur kerja diamati dengan baik (TNO: Innovation for Life, 2020).

Terdapat beberapa parameter yang dibutuhkan dalam mengukur risiko dalam metode ini, yaitu durasi kerja, durasi istirahat, identifikasi tangan yang paling aktif, pengerahan tenaga, postur kerja leher/bahu dan lengan bawah/pergelangan, dan getaran dari alat kerja. Tujuan dari HARM adalah untuk mengklasifikasikan tugas kerja ke golongan risiko rendah (warna hijau),

risiko menengah (warna kuning), atau risiko tinggi (warna merah) dengan tujuan memberikan pertimbangan bagi praktisi K3 agar dapat memprioritaskan faktor resiko yang paling penting sebagai sasaran dalam efektivitas tingkat pencegahan.(Douwes *dkk.*, 2014).

Analisis statistic *Chi-square* digunakan sebagai analisis bivariat untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Hipotesis yang diuji adalah hipotesis nol (H0) dan hipotesis alternatif (H1). Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Interpretasi:

- 1) Jika hasil *p-value* < taraf signifikansi ( $\alpha$ ) maka H1 diterima, berarti tidak ada hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen.
- 2) Jika hasil *p-value* > taraf signifikansi ( $\alpha$ ) maka H1 ditolak, H0 diterima, berarti terdapat hubungan antara kedua variabel independen dan variabel dependen.

(Rahman, 2017)

Selanjutnya dilakukan uji statistik *Chi-square* dengan *software* SPSS untuk mengidentifikasi hubungan faktor individu (umur, pengalaman kerja, IMT, dan kebiasaan olahraga) terhadap keluhan MSDs. Keluhan MSDs yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu keluhan yang dirasakan pada otot rangka meliputi keluhan ringan hingga sangat sakit berupa nyeri otot, pegal, dan kaku atau kram akibat kerja dalam 1 tahun terakhir (López-Aragón *dkk.*, 2017). Interpretasi hasil NBM disajikan dalam bentuk tabel. Setiap 28 anggota tubuh yang mengalami akan ditampilkan persebarannya pada 32 responden. Tabel 1 merupakan kriteria penggolongan keluhan MSDs pada kuesioner NBM.

Tabel 1. Kriteria Objektif Keluhan MSDs

No	Keluhan	Skor Total Individu	Tindakan perbaikan
1	Tidak ada keluhan	< 28	Belum diperlukan tindakan perbaikan
2	Keluhan ringan	29-56	Mungkin diperlukan tindakan perbaikan dikemudian hari
3	Keluhan sedang	57-84	Diperlukan tindakan segera
4	Keluhan berat	85-112	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

(Tarwaka dan Bakri, 2016)

HARM digunakan untuk menilai risiko nyeri otot pada lengan, leher, atau bahu. Metode ini digunakan pada tugas yang durasinya minimal 1 jam per hari, tenaga yang dikerahkan tidak melebihi 6 kg / 60 N per tangan (Douwes dan De Kraker, 2012) dan hanya pada pekerjaan manual dan lengan yang intensif (Grooten dan Johanssons, 2018). Pengambilan data HARM dilakukan dengan merekam video pada 4 stasiun kerja tersebut dan mengamati postur kerja

secara komprehensif, dilanjutkan dengan mengisi HARM *worksheet* (TNO: Innovation for Life, 2020).

Langkah-langkahnya yaitu menghitung skor durasi kerja, identifikasi tangan yang paling aktif saat bekerja, menghitung skor pengerahan tenaga, menghitung skor postur kepala/leher dan bahu/lengan atas, memberi skor getaran saat bekerja, identifikasi faktor lain (istirahat, penggunaan sarung tangan, konsenterasi, postur memegang benda, presisi tugas), menghitung total skor risiko dan interpretasinya (Douwes *dkk.*, 2014). Penilaian risiko kerja pada langkah terakhir dari *worksheet* HARM ditafsirkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Penafsiran Skor Total Risiko Metode HARM

Total Skor	Level	Deskripsi	Tindakan
< 30	Hijau	Tidak adanya risiko bagi lengan, leher, atau bahu secara kasat mata	Penting untuk melakukan tindakan pencegahan untuk menurunkan risiko
30-50	Oranye	Risiko yang meningkat dari keluhan lengan, leher, atau bahu pada beberapa pekerja	Segera melakukan tindakan pencegahan
≥ 50	Merah	Risiko yang tinggi pada keluhan lengan, leher, dan bahu	Jika ada keluhan kesehatan, sangat penting untuk mengidentifikasi faktor risiko dan melakukan tindakan pencegahan

(TNO: Innovation for Life, 2020)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis kuesioner NBM, dapat diketahui bahwa 19 responden memiliki keluhan MSDs ringan (59%) dan 13 responden memiliki keluhan MSDs sedang (41%). Tabel 3 menunjukkan 10 segmen tubuh yang paling banyak jumlah responden yang mengalami keluhan otot.

Tabel 3. Peringkat Segmen Tubuh Dengan Keluhan Otot Tertinggi

Rank	Segmen Tubuh	Jumlah Responden (orang)	Persentase (%)
1	Tangan kanan	29	91
2	Lengan bawah kanan	28	88
3	Bahu kanan	26	81
4	Leher atas	23	72
5	Pergelangan tangan kanan	23	72
6	Bahu kiri	21	72
7	Lengan bawah kiri	22	69
8	Pinggang	20	63
9	Pergelangan tangan kiri	19	59
10	Siku kanan	19	59

Uji *Chi-square* dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara variabel independen (umur, lama kerja, kebiasaan berolahraga, dan IMT) dan variabel dependen (keluhan MSDs) dengan bantuan *software* SPSS. Tabel 4 merupakan hasil uji statistik untuk mengidentifikasi hubungan antara faktor individu dengan keluhan MSDs.

Tabel 4. Hasil Uji *Chi-square*

Var. Independen	Var. Dependen	<i>p-value</i>	$\alpha$	Interpretasi
Umur		0,025		Terdapat hubungan antara umur pekerja terhadap keluhan MSDs.
Lama kerja		0,017		Terdapat hubungan antara pengalaman kerja pekerja terhadap keluhan MSDs.
Kebiasaan olahraga	Keluhan MSDs	0,013	0,05	Terdapat hubungan antara kebiasaan olahraga pekerja terhadap keluhan MSDs.
IMT		0,233		Tidak ada hubungan yang berarti antara IMT pekerja dengan keluhan MSDs

Berdasarkan uji *Chi-square*, dapat diketahui bahwa tiga faktor individu (umur, lama kerja, kebiasaan olahraga) memiliki hubungan yang bermakna dengan keluhan MSDs atau dapat diartikan ketiga faktor tersebut mempengaruhi keluhan MSDs yang dialami pekerja. IMT tidak memiliki hubungan bermakna dengan keluhan MSDs atau dapat diartikan IMT tidak mempengaruhi keluhan MSDs yang dialami pekerja.

Penilaian risiko dengan metode HARM diterapkan pada 4 stasiun kerja, yaitu stasiun kerja pembuatan rangka, penganyaman, pengampelasan, dan *finishing*. Pemilihan pekerja di setiap stasiun kerja pada metode HARM dipilih berdasarkan total skor NBM segmen tubuh yang dievaluasi pada metode HARM (leher atas, leher bawah, bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kiri, lengan atas kanan, siku kiri, siku kanan, lengan bawah kiri, lengan bawah kanan, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, tangan kiri, dan tangan kanan) yang paling tinggi. Pekerja tersebut memiliki keluhan MSDs tertinggi pada tangan-lengan, leher, dan bahu di masing-masing stasiun. Tabel 5 merupakan contoh penggunaan metode HARM pada stasiun kerja penganyaman

Tabel 5. Aplikasi HARM Pada Stasiun Kerja Penganyaman

<i>Assessment form</i>			
<i>Hand Arm Risk-assessment Method (HARM)</i>			
HARM 2.0			
Tugas :	Menganyam	Tanggal :	28 April 2021

*Assessment form*  
*Hand Arm Risk-assessment Method (HARM)*  
HARM 2.0

Pekerja :	No. 10 (UKM Mitra Furniture)	Dibuat oleh :	Yasi
Langkah	Uraian	Skor	Keterangan
Langkah 1A	Waktu total durasi kerja terhadap 'rata-rata hari kerja'	7	8 jam -1 = 7
Langkah 1B	Berapa banyak hari per minggu tugas tersebut dilakukan?	- 0	Tugas dilakukan $\geq 3$ hari
Langkah 1C	Apakah ada istirahat yang dilakukan paling tidak 7,5 menit setiap 1,5 jam?	- 0	Tidak
Langkah 1D	Hitung skor durasi kerja	7	7-0-0 = 7
Langkah 2	Tangan yang paling aktif	-	Kanan
Langkah 3A	Besar gaya / tenaga	-	Sangat rendah – rata-rata (Berat < 100 g hingga 1 kg; Gaya < 1 N hingga 10 N)
Langkah 3B	Durasi pengerahan tenaga dalam detik per menit	2	Durasi pengerahan tenaga 4 -30 detik/menit
Langkah 3C	Jumlah pengerahan tenaga per menit (frekuensi)	2,5	Frekuensi 4-30 kali/menit
Langkah 3D	Skor pengerahan tenaga	2,5	Skor paling tinggi
	Kepala dimiringkan ke depan dan diputar pada saat bersamaan	0	Persentase durasi kerja saat postur terjadi <10%
	Kepala dimiringkan ke belakang dan diputar pada saat bersamaan	0	Persentase durasi kerja saat postur terjadi <10%
	Dengan lengan tidak ditopang, lengan atas lebih jauh ke depan ATAU ke samping batang tubuh daripada di foto ATAU bersudut di belakang batang tubuh	2,5	Persentase durasi kerja saat postur terjadi 10-50%
	Tentukan 'skor postur untuk leher / bahu'	2,5	Skor tertinggi
	Lengan bawah diputar lebih jauh (searah panah) sesuai foto	1	Persentase durasi kerja saat postur terjadi 10-50%
	Tangan ditekuk di pergelangan tangan sehingga posisi pergelangan tangan berada di antara posisi yang ditunjukkan pada foto	1,5	Persentase durasi kerja saat postur terjadi 10-50%
	Tentukan 'skor postur lengan bawah / pergelangan tangan'	1,5	Skor tertinggi
Langkah 5. Skor getaran		0	Tidak ada alat getar yang digunakan
	Istirahat hanya dapat dilakukan pada waktu istirahat yang ditentukan (berbeda dengan istirahat yang diambil atas kebijaksanaan karyawan)	0	Tidak
	Pekerjaan dengan bahan dingin atau basah dilakukan tanpa sarung tangan	0	Tidak
	Gangguan konsentrasi terjadi secara teratur (hanya jika pekerjaan membutuhkan konsentrasi)?	0	Tidak
	Genggaman tangan tidak berbentuk atau licin atau basah. Jari yang terentang atau menjepit	0	Tidak

Assessment form		
Hand Arm Risk-assessment Method (HARM)		
HARM 2.0		
dengan 2 atau 3 jari sering terjadi karena bahan besar atau kecil tercengkeram atau dipegang		
Pekerjaan yang dilakukan adalah tugas presisi. Ini membutuhkan posisi yang tepat atau pergerakan jari atau tangan, seperti perakitan potongan yang sangat kecil atau tindakan bedah	0,5	Ya
Skor untuk faktor lain:	0,5	Setiap 'ya' bernilai 0,5
Langkah 7. Gunakan skor dari Langkah 1 hingga 6		
Skor Pengerahan tenaga (Langkah 3)	2,5	
Skor Postur untuk leher/bahu (Langkah 4A)	2,5	
Skor postur untuk lengan bawah/pergelangan tangan (Langkah 4B)	1,5	
Skor getaran (Langkah 5)	0	
Skor faktor lain (Langkah 6)	0,5	
Hitung total skor (A)	7	$(2,5 \times 3) + 1,5 + 0 + 0,5 = 7$
Skor durasi tugas (diambil dari Langkah 1) (T)	7	
Hitung skor risiko	49	(Skor durasi tugas (T) X total skor (A))

Tabel 6 merupakan rekapitulasi skor 4 responden di 4 stasiun kerja beserta masing-masing skor NBM dan HARM.

Tabel 6. Penilaian Risiko di 4 Stasiun Kerja

No. responden	Stasiun kerja	UKM	Skor Parameter HARM pada NBM	Kategori keluhan MSDs	Skor akhir HARM
10	Penganyaman	Mitra Furniture	36	Ringan	49
26	Finishing	Dona Rotan	26	Ringan	49
27	Pengampelasan	Dona Rotan	35	Ringan	77
30	Pembuatan rangka	Elsindo	33	Ringan	52,5

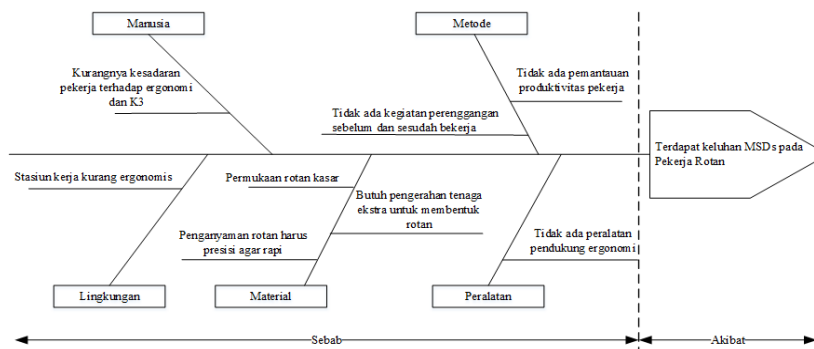
Berdasarkan penilaian risiko pada responden nomor 10 di stasiun kerja penganyaman, didapatkan skor risiko total sebesar 49 (berada pada rentang 30-50) dan pada stasiun kerja *finishing*, didapatkan skor risiko total pada responde 26 sebesar 49 (berada pada rentang 30-50) dengan indikator risiko warna oranye. Dapat disimpulkan bahwa meningkatnya risiko keluhan lengan, leher, atau bahu bagi sebagian karyawan. Untuk melindungi semua karyawan, penting untuk mengambil tindakan pencegahan yang menurunkan risiko.

Sedangkan pada stasiun kerja pengampelasan, didapatkan skor risiko total pada responden 27 sebesar 77 ( $\geq 50$ ) dan pada stasiun kerja pembuatan rangka, didapatkan skor risiko

total pada responden 30 sebesar 52,5 ( $\geq 50$ ) dengan indikator risiko warna merah. Dapat disimpulkan risiko tergolong tinggi terhadap keluhan lengan, leher atau bahu dan penting untuk segera mengambil tindakan pencegahan.

Berdasarkan analisis pada Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 6, dapat diamati bahwa sebagian besar pekerja mengalami keluhan MSDs ringan dan segmen otot yang mengalami keluhan didominasi oleh area tangan-lengan, leher, dan bahu. Namun risiko terpapar keluhan MSDs pada area tangan-lengan yang dimiliki tergolong menengah dan tinggi. Umur, pengalaman kerja, dan kebiasaan olahraga mempengaruhi keluhan MSDs yang dialami pekerja dan IMT tidak mempengaruhi keluhan otot yang dialami pekerja.

Usulan perbaikan mengenai permasalahan yaitu adanya keluhan MSDs dirumuskan dengan metode *Fishbone Diagram* untuk mengidentifikasi, dan menggambarkan secara rinci seluruh penyebab yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi (Pujiastuti, 2015). Gambar 3 merupakan diagram *fishbone* dari permasalahan yaitu adanya keluhan MSDs pada pekerja rotan.



Gambar 3. *Fishbone Diagram* Keluhan Otot Pekerja Rotan

Berdasarkan penyebab masalah yang telah dideskripsikan, maka usulan perbaikan yang diberikan pada pemilik usaha yaitu:

1. Melengkapi stasiun kerja dengan peralatan penunjang ergonomi agar tangan-lengan pekerja lebih nyaman, seperti penggunaan meja kerja dan penyangga produk untuk memperbaiki postur kerja.
2. Mengikutsertakan UKM pada kegiatan pemberdayaan K3 untuk membangun kesadaran pekerja terhadap sikap kerja aman dan postur kerja ergonomis.
3. Menjadwalkan kegiatan perenggangan sebelum dan sesudah bekerja.



Usulan tersebut sejalan dengan pendapat Mehrparvar *dkk.* (2014), beberapa intervensi ergonomi digunakan untuk menghadapi keluhan MSDs, seperti pelatihan, modifikasi ergonomi, dan latihan di tempat kerja dengan berbagai efek. Fisioterapis dapat mengedukasi pekerja tentang biomekanika kerja yang tepat, dan menyediakan peralatan kerja yang tepat juga berkontribusi (Wahab, Jamal dan Mohd Shah, 2016). Karyawan dapat diberikan pelatihan tentang postur kerja yang baik dan menggunakan peralatan tanpa membahayakan kesehatan (Ravindran, 2019). Disarankan untuk melakukan pelatihan kebiasaan olahraga untuk jangka panjang (Shariat *dkk.*, 2018).

#### **4. PENUTUP**

Terdapat keluhan MSDs ringan dan sedang yang dialami oleh 32 sampel pekerja rotan, namun terdapat dua stasiun kerja yang mengalami peningkatan risiko keluhan lengan, leher, atau bahu bagi sebagian karyawan, dan dua lainnya memiliki risiko tinggi terhadap keluhan lengan, leher, atau bahu. Faktor individu yang berhubungan dengan MSDs dapat dimanfaatkan untuk intervensi ergonomi yang dirumuskan dalam usulan perbaikan. Penelitian ini membutuhkan landasan teori mengenai lingkungan kerja dan K3, metode penelitian, dan kegiatan pendukung terkait pengumpulan data yang dapat dipertimbangkan untuk kelancaran penelitian. Penggunaan APD dan kewaspadaan terhadap bahaya di lingkungan kerja diperlukan untuk menghindari cedera saat observasi langsung.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Alricsson, M. 2012. "*Musculoskeletal disorder*". (1st ed.). Diedit oleh M. Alricsson. Croatia: InTech Rijeka.
- Ayub, Y. dan Shah, Z. A. 2018. Assessment of work related musculoskeletal disorders in manufacturing industry, *Journal of Ergonomics*, 08(03), hal. 3–7. <https://doi.org/10.4172/2165-7556.1000233>.
- Colombini, D. dan Occhipinti, E. 2016. *Risk Analysis and Management of Repetitive Actions*, *Risk Analysis and Management of Repetitive Actions*. <https://doi.org/10.1201/9781315382678>.
- Crawford, J. O. 2007. "The nordic musculoskeletal questionnaire," *Occupational Medicine*, Vol. 57(4): hal. 300–301. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqm036>.
- Cremasco, M. M. *dkk.* 2019. Risk assessment for musculoskeletal disorders in forestry: a comparison between RULA and REBA in the manual feeding of a wood-chipper, *Int.*

- J. Environ. Res. Public Health*, Vol. 16: 793. <https://doi.org/10.3390/ijerph16050793>.
- Darsini, Ardianto, I. N. dan Lestari, M. S. 2019. Analisis postur kerja penganyaman rotan dengan metode Rapid Entire Body Assissment, in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*. Jakarta, hal. 26–33.
- Direktorat P2PTM Kementerian Kesehatan. 2020. *Cara mengukur obesitas*. <http://www.p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/obesitas/page/3/cara-mengukur-obesitas>.
- Douwes, M. dkk. 2014. Predictive validity of the Hand Arm Risk assessment Method (HARM), *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol.44(20): 328–334. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2013.09.003>.
- Douwes, M. dan De Kraker, H. 2012. HARM overview and its application: Some practical examples, *Work* 41, 41(SUPPL.1): 4004–4009. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0700-4004>.
- Grooten, W. J. A. dan Johanssons, E. 2018. Métodos observacionales para evaluar los riesgos ergonómicos de los Desórdenes Músculo esqueléticos relacionados con el trabajo: revisión del alcance, *Revista Ciencias de la Salud*, 16(SPE):8. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/6840>.
- Hossain, M. D. dkk. 2018. Prevalence of work related musculoskeletal disorders (WMSDs) and ergonomic risk assessment among readymade garment workers of Bangladesh: A cross sectional study, *PLoS ONE*, Vol. 13(7): 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200122>.
- Kattang, Sharon Gladyz Patricya Kawatu, P. A. T. dan Tucunan, A. A. T. 2018. Hubungan antara masa kerja dan beban kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada pengrajin gerabah di desa pulutan kecamatan remboken kabupaten minahasa, *Jurnal KESMA*, Vol.7: 4.
- Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. 2013. Identifikasi rotan: pengembangan produk mebel rotan Indonesia, *Warta Ekspor*, 0046:7–9.
- Kim, S. E., Chun, J. dan Hong, J. 2013. Ergonomic interventions as a treatment and preventative tool for work-related musculoskeletal disorders, *International Journal of Caring Sciences*, Vol. 6(3): 339–348.
- Li, G. dan Buckle, P. 2004. *Quick Exposure Checklist (QEC) for the assessment of workplace*

- risks for Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs), Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. <https://doi.org/10.1201/9780203489925.ch6>.
- López-Aragón, L. dkk. 2017. Applications of the standardized nordic questionnaire: A Review, *Sustainability (Switzerland)*, Vol. 9(9):1-42. <https://doi.org/10.3390/su9091514>.
- Luan, H. D. dkk. 2018. Musculoskeletal disorders: prevalence and associated factors among district Hospital Nurses in Haiphong, Vietnam, *BioMed Research International* 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/3162564>.
- Mehrpavar, A. H. dkk. 2014. Ergonomic intervention, workplace exercises and musculoskeletal complaints: A comparative study, *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, Vol. 28(69): 1–8.
- Pratiwi, I. dkk. 2018. Analisis Postur Kerja Dengan Metode Manual Task Risk Assessment ( ManTRA ) Pada Pembuatan Mie Sohun. <https://doi.org/10.23917/jiti.v17i1.6423>.
- Pujiastuti, E. 2015. Prototipe Peningkatan Pelayanan Rawat Jalan Dengan Pengujian FGD dan ISO 9126 Pada Klinik Eka Anugerah, *IJSE – Indonesian Journal on Software Engineering*, Vol.1(1): 14–21.
- Punnett, L. dan Wegman, D. H. 2004. Work-related musculoskeletal disorders: The epidemiologic evidence and the debate, *Journal of Electromyography and Kinesiology*, Vol. 14(1):13–23. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.015>.
- Qutubuddin, S. ., Hebbal, S. . dan Kumar, A. C. 2013. Ergonomic risk assessment using postural analysis tools in a bus body building unit, *Industrial Engineering Letters*, Vol. 3(8):10–21.
- Ravindran, D. 2019. Ergonomic Impact on Employees’ Work Performance, *International Journal of Advance and Innovative Research*, Vol. 6: 231–236.
- Rahman, A. (2017), *Analisis Postur Kerja Dan Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDS) Pada Pekerja Beton Sektor Informal Di Kelurahan Samata Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa Tahun 2017*, UIN Alauddin Makassar. UIN Alauddin Makassar.
- Sargeant, M., Giovannone, M. dan D’Erario, N. 2014. Musculoskeletal disorders: Cross-cutting and critical issues concerning the causal link. A theoretical and experimental investigation in the retail and distribution sector, *E-Journal of International and Comparative Labour Studies*, 3(1).

- Shariat, A. dkk. 2018. Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial, *Brazilian Journal of Physical Therapy*, Vol. 22(2): 144–153. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.09.003>.
- Sofyan, D. K. dan Amir. 2019. Determination of musculoskeletal disorders (MSDs) complaints level with Nordic Body Map (NBM), *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 05(1): hal. 1–6. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/505/1/012033>.
- T, T. D., Purba, I. G. dan Lestari, M. 2017. Faktor risiko keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada aktivitas pengangkutan beras di PT. Buyung Putra Pangan, Vol. 8(2): 125–134.
- Tarwaka dan Bakri, S. H. A. 2016. "Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas".(Edisi 1). Surakarta: UNIBA Press..
- Tiara Adhitama. 2020. *Evaluasi postur kerja menggunakan metode Job Strain Index (JSI) dan Muscle Fatigue Assessment (MFA) (Studi Kasus : PRAKTIS, Sepatu Kulit Magetan)*, [eprint.ums.ac.id](http://eprints.ums.ac.id). Universitas Muhammadiyah Surakarta. [http://eprints.ums.ac.id/87317/11/Naskah Publikasi.pdf](http://eprints.ums.ac.id/87317/11/Naskah%20Publikasi.pdf).
- TNO: Innovation for Life. 2020. *Paper-based HARM: Assessment in 8 Steps*. Netherlands. <https://www.fysiekebelasting.tno.nl/en/links-and-publications/>.
- Torghabeh, Z. J., Hosseinian, S. S. dan Ressang, A. 2013. Risk assessment of ergonomic risk factors at construction sites, *Applied Mechanics and Materials*, 330: 857–861. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.330.857>.
- Wahab, S., Jamal, N. A. dan Mohd Shah, M. F. 2016. The influence of ergonomic workstation on musculoskeletal disorders (MSDs) awareness, *International Journal of Business Quantitative Economics and Applied Management Research*, Vol. 3(7): 73–84.